Os projetos Bertola

O Super Fuzz

Durante muito tempo lidei com guitarras e contrabaixos elétricos, seja como luthier ou como músico amador. A partir de determinado momento passei a pesquisar a construção de pedais e empreendi uma pesquisa na internet com esse intuito.

Como não sou versado em eletrônica optei por um projeto que fosse efetivo, porém simples e fácil de confeccionar, e que pudesse ser usado, mediante conversão, tanto para guitarra quanto para baixo elétrico.

O circuito que reúne em si mesmo tais características é o do velho e eficaz Fuzz Face; um dos primeiros pedais de distorção fuzz comerciais, e cuja fama foi consolidada por ninguém menos que Jimi Hendrix.

O circuito original em si é muito simples, e compõe-se de 1 chave SPDT ou DPDT, 2 transistores, 2 potenciômetros, 2 "plugs" P-10 (1 estereo e 1 mono), 3 capacitores e 4 resistores, mais a placa do circuito e uma caixa metálica em formato de "mini-pizza".

Os pedais originais fabricados pela Arbiter utilizavam transistores de Germanium PNP AC128 e chave de ligação SPDT (3 pólos); daí resultou minha primeira dificuldade, pois esses transistores são muito difíceis de conseguir e não são mais fabricados.

Nos textos que pesquisei relata-se que em 1970 a fabrica converteu sua produção para os transistores de Silício, pois os de Germanium estavam obsoletos, apresentavam "fugas" e tinham uma "vida" curta, bem como se danificavam facilmente com o calor (mesmo do sol), apesar disto os fuzzes com transistores de Germanium apresentavam duas interessantes características: Uma distorção agradável e melodiosa e o som "limpava" quando se abaixava o volume da guitarra (no potenciômetro da mesma). A distorção "musical" era fruto de pedais em que os dois transistores AC128 apresentavam Hfe's ideais (em torno de 60/80 para o Tr1 e 80/100 para o Tr2), bem como "casamento" de bias entre eles (o que era fortuito, pois nem todos os exemplares apresentavam essas características, por isso haviam FF's que "soavam" melhores que os outros). A "limpeza" do som quando se abaixava o volume era fruto do baixo ganho destes transistores.

Os transistores de Silício que passaram a ser usados em 1970 (Hendrix usou um FF com esses transistores no disco *"Band of Gypys"*) apresentavam características diversas dado seu ganho (Hfe) muito mais alto: O som era mais "rascante", "ardido" e "pesado", muitas vezes captava-se rádio-frequência, e a característica de se "limpar" o som com o potenciômetro de volume da guitarra desapareceu, mas seu som era mais "padronizado" (entre um e outro FF), em função da maior estabilidade desses componentes.

Tendo em vista esses aspectos comecei a pesquisa tanto em textos como empiricamente para construir um "clone" do Fuzz Face. Decidi que usaria transistores comuns de Silício NPN, baratos e fáceis de encontrar, sendo assim optei pelos BC108 ou BC109 (pode-se usar também os BC107, BC238A, 2N3904, 2N2222, 2N5088), disponíveis em várias lojas daqui do Rio de Janeiro.

Para cortar o excesso de "ardido" do som descobri que um capacitor cerâmico de 100pF entre o coletor e a base dos transistores era a solução. Para evitar interferência de RF um capacitor cerâmico de 47pF entre a entrada do circuito e o capacitor de 2,2uF de entrada. Para diminuir o excesso de freqüências graves "clipadas" no segundo estágio (o que resulta em som "embolado"), alterei o valor do capacitor de saída de 0,1uF para 0,047uF, bem como o potenciômetro de volume foi reduzido de 500K para 100K (essa modificação é implementada por Eric Johnson em seus FF's). A chave de ligação DPDT produz um ruído ("pop") quando acionada (em função de carga no capacitor de entrada) e para evitar tal ruído coloquei um resistor de 1M entre a entrada do circuito (antes do capacitor de entrada de 2,2uF) e o terra. Para "casar" corretamente os transistores 1 e 2, substituí o resistor original de 8K2 por um trimpot de 10K (que deve ser ajustado em busca da melhor sonoridade).

Afim de acrescentar maior versatilidade ao meu projeto instalei um circuito muito simples de entrada, com um potenciômetro de 100K logarítmico no qual se opta pelo tradicional capacitor de 2,2uF ou um de 0,1uF, o que resulta em uma espécie de controle de tonalidade, isto porque, quanto maior for o valor deste capacitor, mais grave será o som. Assim, o construtor do mesmo poderá optar pelos valores de capacitor de entrada que mais lhe agradar; bem como, com o uso de um de 4,7uF, o mesmo poderá ser usado para contrabaixo. Este potenciômetro de 100K logarítmico pode ser substituído por uma "chavinha tipo mini-toggle switch" de 3 pinos (SPDT).

O projeto foi muito bem sucedido, e vários amigos pediram que eu confeccionasse esses pedais para eles, e os estão usando com muito bons resultados. Claro que existem muitas outras modificações que podem ser feitas pois o circuito presta-se à isso, mas optei por não introduzir outras para manter a simplicidade do projeto.

Os projetos Bertola

O Mini-Fuzz

O Super Fuzz demonstrou ser efetivo, mas eu o ainda julgava difícil de ser construído por um iniciante (como eu), assim prossegui minhas pesquisas e "topei" com um artigo denominado Bazz Fuzz.

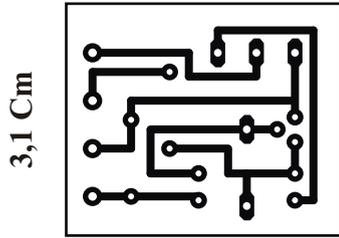
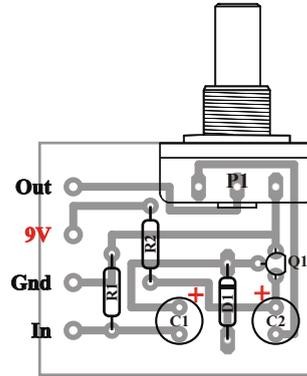
O mesmo era simplíssimo, utilizando apenas um transistor de Silício NPN de alto-ganho (2N5089 ou BC549), um diodo, 1 resistor e 2 capacitores de saída e entrada. Só possuía 1 potenciômetro de volume na saída do circuito, o que se afigurava muito simples. Experimentei vários componentes e descobri que, com um transistor tipo Darlington BC517 NPN (qualquer outro Darlington equivalente pode ser usado) e valores diferentes para o resistor e os capacitores de entrada e saída eu consegui um som potente, agressivo e de grande sustentação.

Mais tarde, como opção acrescentei um potenciômetro de 1K linear entre o emissor do BC517 e o terra para o controle do ganho, e o construtor pode também alterar à gosto os valores dos capacitores de entrada e saída, bem como o diodo de "clipping" pode ser alterado por um LED laranja, diodos de Germanium, dois diodos em série ou em paralelo, cada uma dessas alterações produzindo um tipo de som diferente.

Esse pedalzinho é bem simples e fácil de ser construído, mas seu som é muito bom, também sendo usado por amigos meus como seu distorcedor de solo. Sua simplicidade garante sempre bons resultados e menor probabilidade de erros de construção, e eu considerei seu som (quando com 2 diodos 1N4148 em série), mais potente e definido, com um certo "acento sintetizado", que o Bertola's Super Fuzz.

Por Mauricio Bertola

Bertolla's Mini Fuzz

Pronto para Transferir

3,65 Cm

Layout

Transistor e Diodo

Q1 - BC517 - NPN Darlington
D1 - 1N4148 - Diodo de Silício de Uso Geral

Resistores

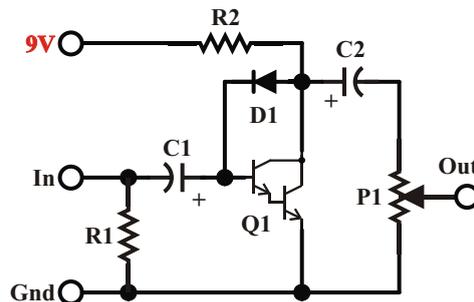
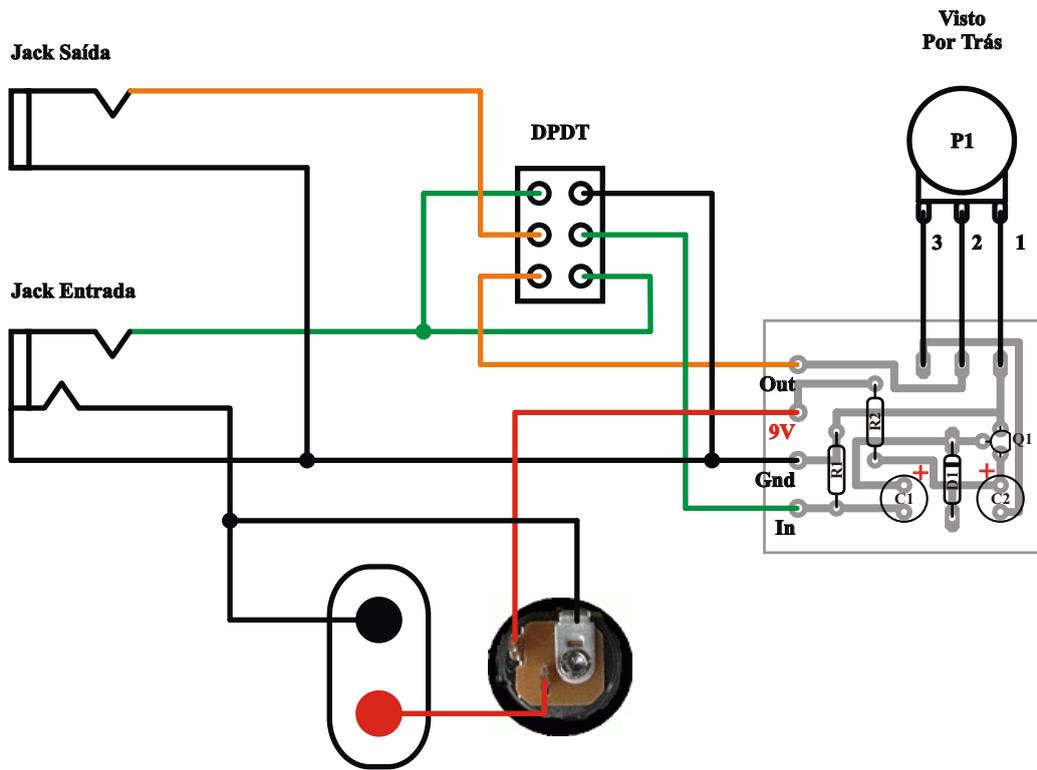
R1 - 1M (Marrom - Preto - Verde)
R2 - 10 K (Marrom - Preto - Laranja)

Capacitores

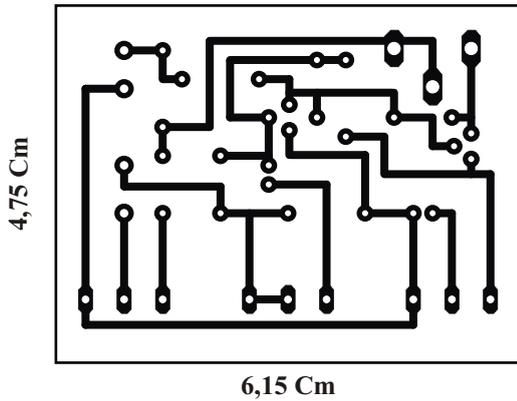
C1 - 0.47 uF (470 uF) x 16 Volts ou Mais - Eletrolítico
C2 - 0.22 uF (220 uF) x 16 Volts ou Mais - Eletrolítico

Potenciômetro

P1 - 100 K Log

Esquema

Bertolla's Mini Fuzz
(Ligações Externas)

Numeração dos terminais
do potenciômetro - Vista frontal

Bertolla's Supper Fuzz
(Versão Original)

Pronto para Transferir

4,75 Cm

6,15 Cm

Layout

Transistores

Q1 - 2N3904
Q2 - 2N3904

Resistores

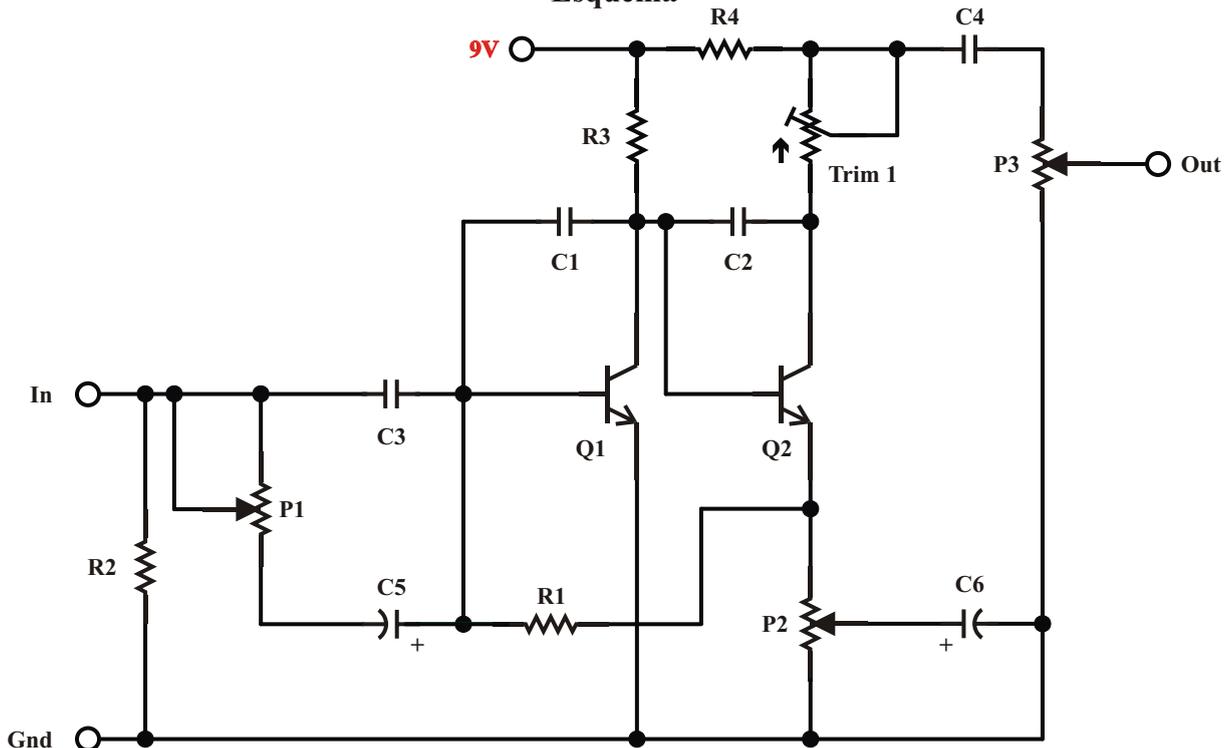
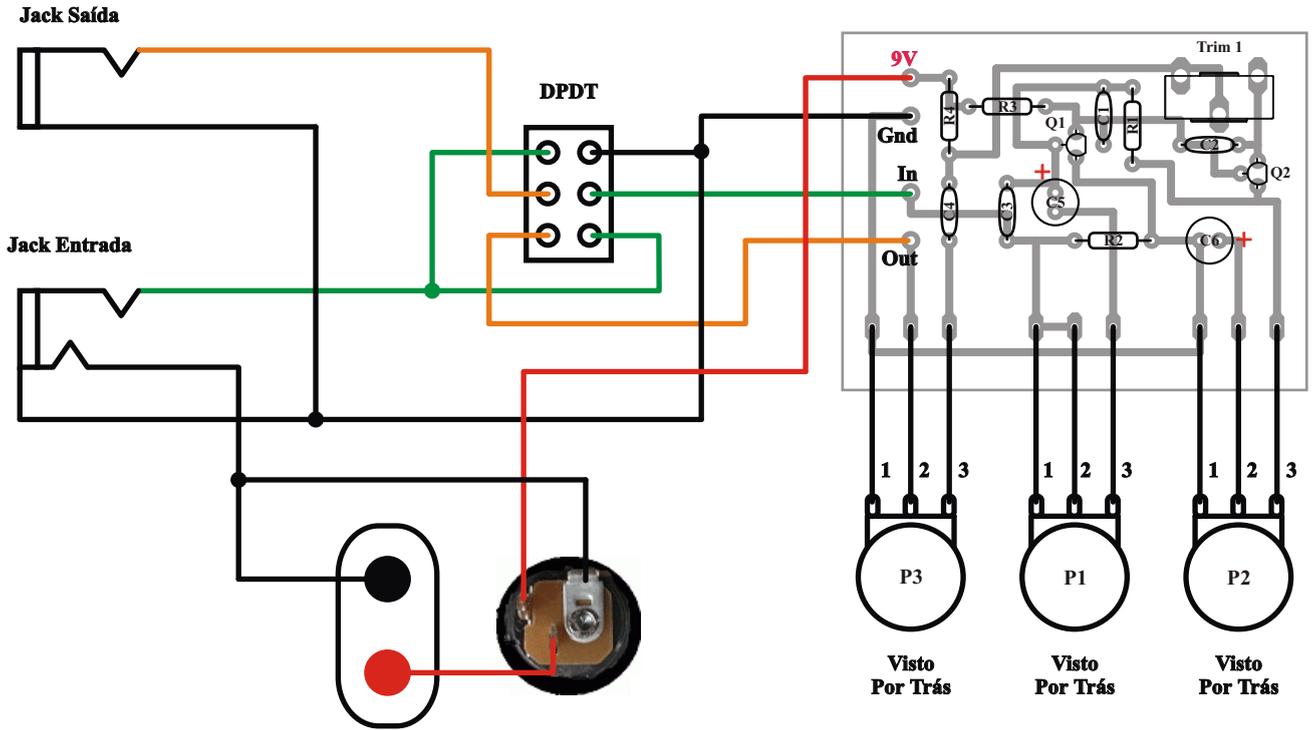
R1 - 100 K (Marrom - Preto - Amarelo)
R2 - 1M (Marrom - Preto - Verde)
R3 - 33K (Laranja - Laranja - Laranja)
R4 - 330R (Laranja - Laranja - Marrom)

Capacitores

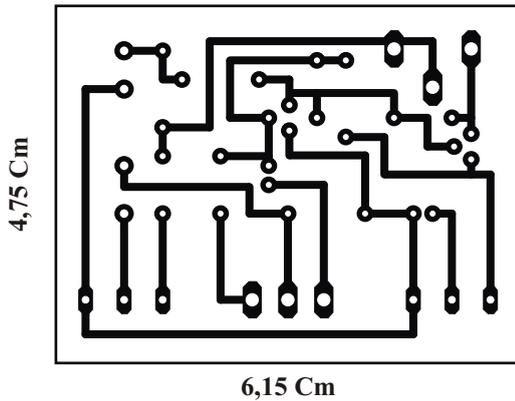
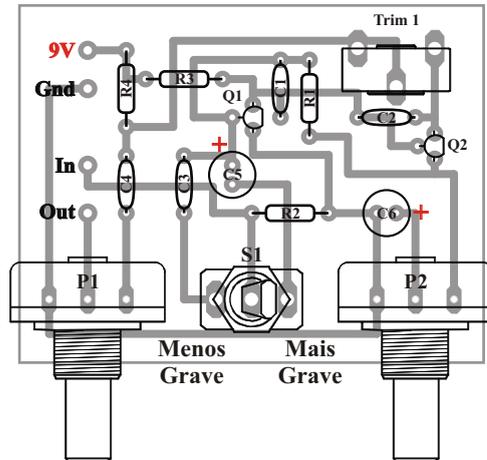
C1 - 100 pF - Cerâmico
C2 - 100 pF - Cerâmico
C3 - 0.1 uF (100 nF) - Poliéster ou Cerâmico
C4 - 0.047 uF (47 nF) - Poliéster ou Cerâmico
C5 - 2.2 uF x 16 Volts ou mais - Eletrolítico
C6 - 22 uF x 16 Volts ou mais - Eletrolítico

Potenciômetros e Trimpot

P1 - 100 K Log - Tom
P2 - 1 K Lin - Intensidade
P3 - 100 K Log - Volume
Trim 1 - 10 K

Esquema

Bertolla's Supper Fuzz
(Versão Original - Ligações Externas)

Numeração dos terminais
do potenciômetro - Vista frontal

Bertolla's Supper Fuzz
(Modificação 1 - Guitarra com seleção de Graves)

Pronto para Transferir

Layout

Transistores

Q1 - 2N3904
Q2 - 2N3904

Resistores

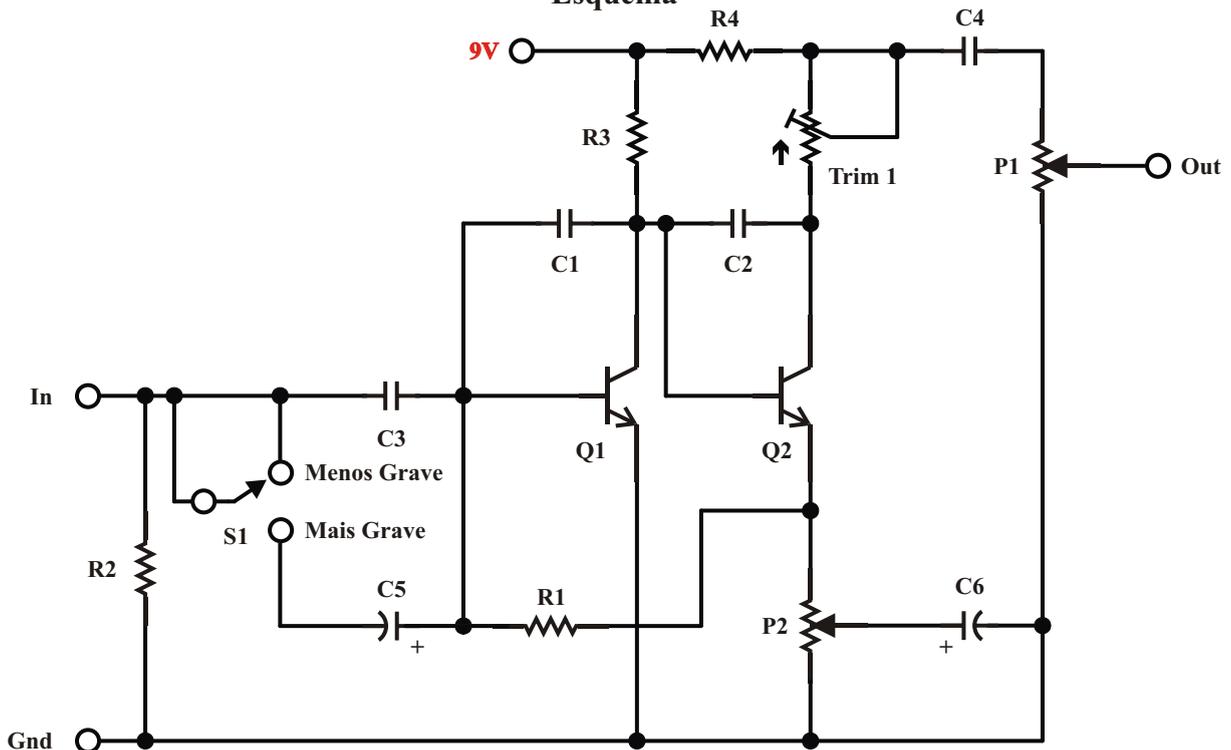
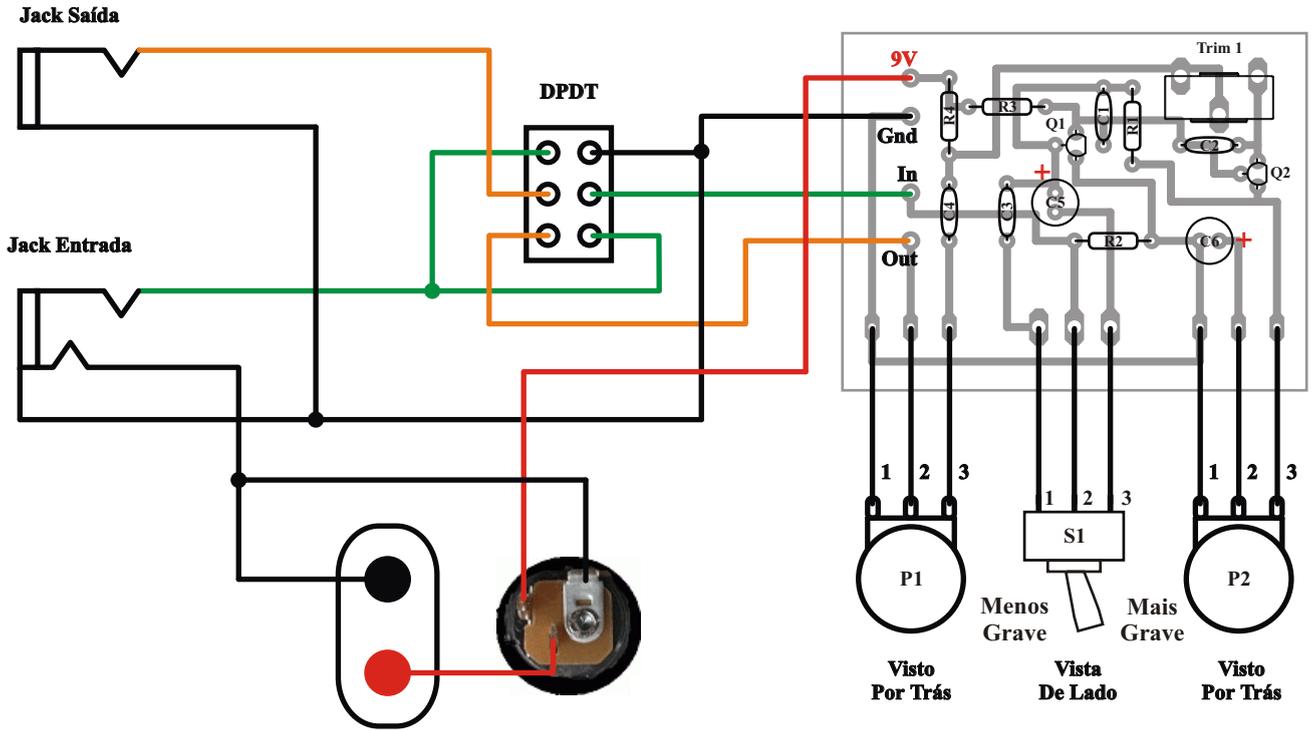
R1 - 100 K (Marrom - Preto - Amarelo)
R2 - 1M (Marrom - Preto - Verde)
R3 - 33K (Laranja - Laranja - Laranja)
R4 - 330R (Laranja - Laranja - Marrom)

Capacitores

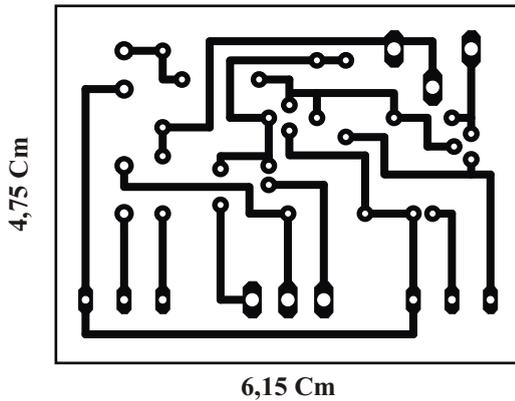
C1 - 100 pF - Cerâmico
C2 - 100 pF - Cerâmico
C3 - 0.1 uF (100 nF) - Poliéster ou Cerâmico
C4 - 0.047 uF (47 nF) - Poliéster ou Cerâmico
C5 - 2.2 uF x 16 Volts ou mais - Eletrolítico
C6 - 22 uF x 16 Volts ou mais - Eletrolítico

Potenciômetros, Trimpot e Chave

P1 - 100 K Log - Volume
P2 - 1 K Lin - Intensidade
S1 - Chave 1 Pólo x 2 Posições
Trim 1 - 10 K

Esquema

Bertolla's Supper Fuzz
(Mod. 1 - Guitarra com seleção de Graves - Ligações Externas)

Numeração dos terminais
do potenciômetro - Vista frontal

Bertolla's Supper Fuzz
(Modificação 2 - Híbrido Baixo / Guitarra)

Pronto para Transferir

4,75 Cm

6,15 Cm

Layout

Transistores

Q1 - 2N3904
Q2 - 2N3904

Resistores

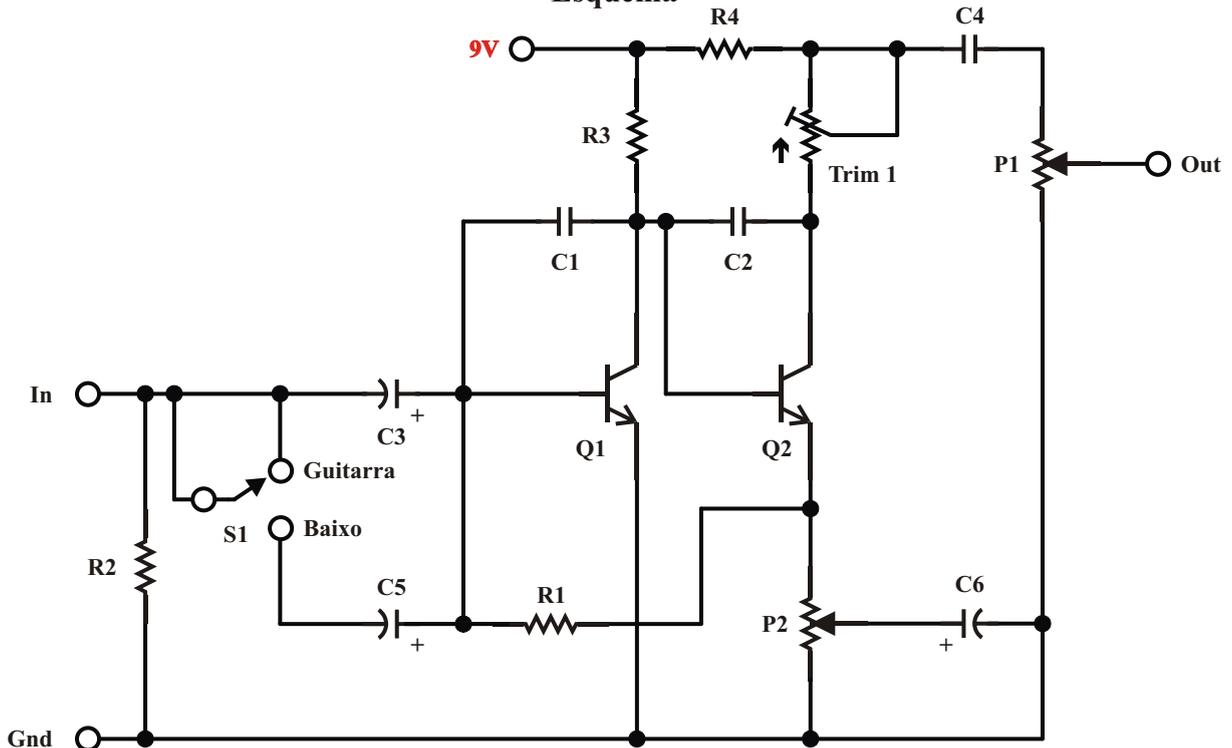
R1 - 100 K (Marrom - Preto - Amarelo)
R2 - 1M (Marrom - Preto - Verde)
R3 - 33K (Laranja - Laranja - Laranja)
R4 - 330R (Laranja - Laranja - Marrom)

Capacitores

C1 - 100 pF - Cerâmico
C2 - 100 pF - Cerâmico
C3 - 1 uF x 16 Volts ou mais - Eletrolítico
C4 - 0.1 uF (100 nF) - Poliéster ou Cerâmico
C5 - 4.7 uF x 16 Volts ou mais - Eletrolítico
C6 - 22 uF x 16 Volts ou mais - Eletrolítico

Potenciômetros, Trimpot e Chave

P1 - 500 K Log - Volume
P2 - 1 K Lin - Intensidade
S1 - Chave 1 Pólo x 2 Posições
Trim 1 - 10 K

Esquema

Bertolla's Supper Fuzz
(Mod. 2 - Híbrido Baixo / Guitarra - Ligações Externas)

Numeração dos terminais
do potenciômetro - Vista frontal